

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-236071

(43)Date of publication of application : 20.09.1989

(51)Int.Cl.

A61N 5/06

(21)Application number : 63-062227

(71)Applicant : NIDEK CO LTD

(22)Date of filing : 16.03.1988

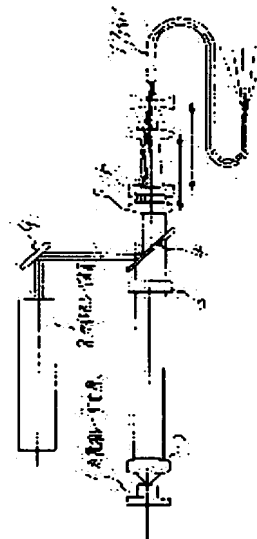
(72)Inventor : YANO NOBUYUKI

(54) MEDICAL LASER DEVICE 2**(57)Abstract:**

PURPOSE: To treat an extensive diseased part and a diseased part in a narrow area while maintaining an interval between a fiber and the diseased part to be treated as it is by arranging the title device on a light path between a laser beam source and a laser beam conductor and changing the convergent angle of a laser beam at the incident edge of the laser beam conductor.

CONSTITUTION: The laser beam emitted from a laser beam source 8 for a guide is reflected at a mirror 9 and, thereafter, made incident on a dichroic mirror 4. The light is reflected at the dichroic mirror 4, thereafter, made to pass outside the axes of mobile lenses 5 and 6, inclined to the incident edge surface of a fiber 7 and made incident. In order to match the range of a guide light and the dimension of the diseased part to be irradiated, a knob to interlock with the mobile lenses 5 and 6 is turned, and the illumination range of the guide light is adjusted. A foot switch is depressed for oscillating a laser beam source for a treatment, and the

laser beam source for the treatment is oscillated. The oscillated laser beam is made into a parallel beam by a collimating lens 2 and a cylindrical lens 3 and made incident on the dichroic mirror 4. The beam is transmitted through the dichroic mirror 4, thereafter, made incident on the fiber 7, and the diseased part is irradiated from the emission edge of the fiber 7.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2603504号

(45) 発行日 平成9年(1997)4月23日

(24) 登録日 平成9年(1997)1月29日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 N 5/06			A 6 1 N 5/06	E
A 6 1 B 17/36	3 5 0		A 6 1 B 17/36	3 5 0

請求項の数2(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願昭63-62227
(22) 出願日 昭和63年(1988)3月16日
(65) 公開番号 特開平1-236071
(43) 公開日 平成1年(1989)9月20日

(73) 特許権者 999999999
株式会社ニデック
愛知県蒲郡市栄町7番9号
(72) 発明者 矢野 信幸
愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式
会社ニデック拾石工場内
審査官 稲積 義登

(54) 【発明の名称】 医用レーザー装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光により患部を処置する医用レーザー装置において、
レーザー光源からのレーザー光を導き患部に向けて出射するレーザー導光体と、
レーザー光源と前記レーザー導光体との間の光路上に配置されレーザー導光体の入射端でのレーザー光の収束角度を変えられることができる光学系と、
前記光学系を駆動する駆動手段と
からなることを特徴とする医用レーザー装置。

【請求項2】 第1項記載のレーザー光源と前記レーザー導光体との間の光路上に配置されレーザー導光体の入射端でのレーザー光の収束角度を変えられることができる光学系とは焦点距離を異にする集光レンズを脱着するようにしたことを特徴とする医用レーザー装置。

2

【発明の詳細な説明】

〔産業上の利用分野〕

本発明はレーザー光により患部を処置する医用レーザー装置、殊に処置用レーザースポットを変えられることができる医用レーザー装置に関する。

〔従来技術〕

一般に患部をレーザー光により処置する医用レーザー装置においては、レーザーガイドを用いてレーザー光を導き、そのレーザーガイドの先端からスポット状のレーザー光を出射して患部を照射するようになっている。

具体的には眼内光凝固装置を例にとり説明する。

第5図は一般的な眼内光凝固装置の光学系の概略図である。

100は処置用レーザー光源で半導体レーザー、101はコーティングレンズ、102は半導体レーザーの非点収差を補

正するためのシリンドリカルレンズ、103は赤外光を透過し可視光を反射する特性を有するダイクロイックミラー、104は集光レンズ、105は光ファイバである。また、106はガイド用レーザ光源で一般にはHe-Neレーザが使用される。107はミラー、108,109はレーザ光束を拡大するためのエキスパンダである。このエキスパンダで処置用レーザの光束にガイド用レーザの光束を合わせている。これはファイバ105の射出光の拡がり角度を合わせるためである。

また、特開昭63-23661号公報には第6図に示す装置が提案されている。

これはファイバ200の射出端201と患部の間に微小な移動レンズ202を配置し、移動レンズ202を移動させることにより照射するレーザ光の拡がり角を調整している。

〔従来技術の問題点〕

前者のような一般的な光学系の眼内光凝固装置においては、ファイバ射出端からのレーザ光の拡がり角度は一定である。この装置で拡がり角度を狭く設定したときは、拡がりのある患部を処置するには、ファイバを患部から充分離して照射するか、患部の細部を順次照射し全体をカバーしなければならず効率が悪い。

また、拡がり角度を広く設定したときは、狭い領域の患部を処置するにはファイバを患部に接近させて照射しなければならず、ファイバ端で正常な部位を傷つけるおそれがある。

後者のような光学系の眼内光凝固装置においては、確かに事前に設定した拡がり角度を自由に変更することが可能となったが、ファイバ射出端に微小なレンズを取り付け移動できる機構としなければならないので構造が複雑になること、ファイバ及び先端のプローブを使い捨てにするには高価すぎるので保管が面倒であること等の欠点を有している。

本発明の目的は上記従来装置の欠点に鑑み、保管が容易で、しかもファイバ射出光の拡がり角度を変えられるようにすることにより、ファイバと処置したい患部との間隔を一定に保ったままで、拡がりのある患部や狭い領域の患部を処置できるような医用レーザ装置を提供することにある。

〔問題点を解決する手段〕

上記目的を達成するために、本発明はレーザ光により患部を処置する医用レーザ装置において、レーザ光源からのレーザ光を導き患部に向けて射出するレーザ導光体と、レーザ光源と前記レーザ導光体との間の光路上に配置されレーザ導光体の入射端でのレーザ光の収束角度を変えることができる光学系と、前記光学系を駆動する駆動手段とからなることを特徴としている。

本発明はファイバの次のような性質を利用している。

第3図はステップインデックス型のファイバ内での光線の進行を示したものである。

収束角 θ でファイバ入射端に入射した光線はファイバ

内壁を全反射しながらファイバ内を進み、射出端から拡がり角 θ' で発散する。このとき一定範囲内では $\theta \sim \theta'$ が成立っている。従って、入射端で集光する光束の収束角度を小さくすると、射出端での発散角度も小さくなる。逆に収束角度を大きくすれば発散角度も大きくなる。

このような特性を利用すれば、入射端で収束角度を変えることにより射出端での発散角度を変えることができる。

〔実施例1〕

以下、本発明の一実施例を図面に基づき説明する。

第1図は一実施例の光学系配置の概略図である。

この光学系は処置用レーザ光学系とガイド用レーザ光学系とからなる。

処置用レーザ光学系

1は処置用レーザ光源で、この実施例では半導体レーザを使用している。2はコリメーティングレンズで半導体レーザを出た光を平行光束にする。ただし、半導体レーザ1から出た光は非点収差を持っており、1方向のみしか平行にすることができない。3は上記非点収差を排除するためのシリンドリカルレンズで、コリメーティングレンズ2で平行にできなかった方向の光を平行にする。

4はダイクロイックミラーで半導体レーザの800nm付近の波長の光を透過し、ガイド用レーザ光（後述するように本実施例ではHe-Neレーザ光を使用している）を反射するような特性を有するミラーである。

5,6は移動レンズである。移動レンズ5,6の間隔を変えることにより合成焦点距離を変える。なお、合成したときの像側焦点位置が動かないように図示なき制御装置により移動レンズ5,6は移動せられる。

ガイド用レーザ光学系

8はガイド用レーザ光源であり、He-Neレーザ（632.8nm）が使用されている。9はミラーでレーザ光の方向を変えている。

ガイド用レーザ光はダイクロイックミラー4で処置用レーザ光と合成される。本発明とは直接関係はないが、ガイド用レーザ光束は処置用レーザ光学系に対して偏心した状態（第4図）であり、ファイバ7の射出後の拡がり角が処置用レーザ光の拡がり角と一致するよう偏心の程度を調整する。この調整はミラー9を平行移動することにより行うことができる。

以上のような構成の光学系の実施例において、以下その動作を説明する。

ガイド用レーザ光源8を発振させる。レーザ光源8を出たレーザ光はミラー9で反射した後ダイクロイックミラー4に入射する。ダイクロイックミラー4で反射した後、移動レンズ5,6の軸外を通り、ファイバ7の入射端面に対して傾斜して入射する。ガイド用レーザ光はファイバ7の入射端面に対して傾斜して入るため、ファイバ7を射出したガイド用レーザ光はリング状の光束とな

5

る(第4図)。ファイバ7を患部に近づけ適当な距離に持ってくる。ガイド光の範囲と照射したい患部の大きさとを合わせるために図示なき移動レンズ5,6に連動したノブを回してガイド光の照明範囲を調整する。

照射準備が完了したら、処置用レーザー光源を発振させるための図示なきフットスイッチを押し、処置用レーザー光源を発振させる。発振したレーザー光はコリメーティングレンズ2及びシリンドリカルレンズ3で平行光束にされ、ダイクロイックミラー4に入射する。ダイクロイックミラー4を透過した後、移動レンズ5,6で集光され、ファイバ7に入射する。ファイバ7を通った後、ファイバ7の出射端から患部に向かって照射される。

【実施例2】

第2図は本発明の他の実施例の光学系配置の概略図である。

第1図と同一部材は同じ番号で示している所以の説明は省略する。10,11は切換集光レンズである。集光レンズ10は長焦点距離を持ち、集光レンズ11は短焦点距離のレンズである。

両レンズのうちいずれか一方のレンズが図示なきノブ20の操作により光束中に入れられる。長焦点集光レンズ10を用いると、ファイバ7の入射端面に集光する光束のNAを小さくすることができる。また、短焦点集光レンズ11を用いると、ファイバ7の入射端面に集光する光束の入射NAを大きくすることができる。

*

6

* このようにして、ファイバ7の出射端でのレーザー光の拡がり角を集光レンズ10,11を切換えることにより変えることができる。

なお、本実施例では2段階の切換えになっているが、必要に応じて多段階とすることができる。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、患部の大きさに応じてファイバ出射端からの処置用レーザーの拡がり角を変えることができるので、ファイバと患部との距離を適度に保ちつつ効果的なレーザー照射を行うことができる。

また、ファイバ及びブロープ部分を使い捨てにすることができるので、保管上も便利である。

【図面の簡単な説明】

第1図、第2図は本発明の実施例の光学系の概略図、第3図はステップインデックス型のファイバ内での光線の進行を説明する図、第4図はガイド用レーザー光束が処置用レーザー光学系に対して偏心した状態を説明する図、第5図、第6図は従来の眼内光凝固装置の光学系の例である。

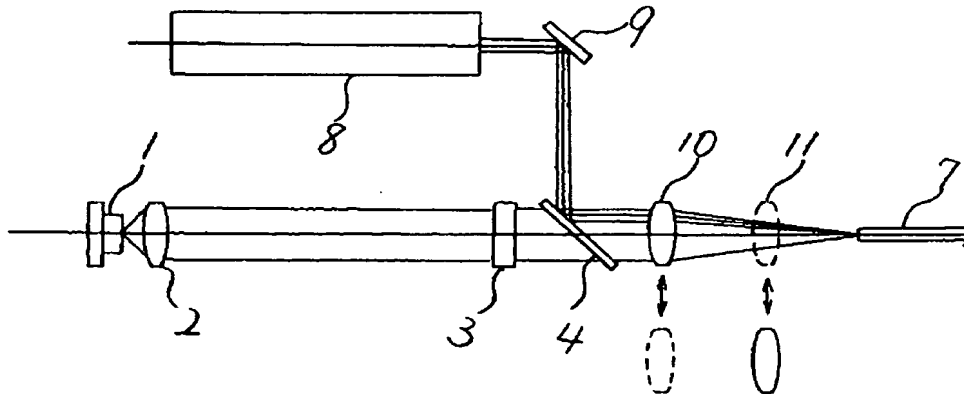
1……処置用レーザー光源、5,6……移動レンズ

7……ファイバ、8……ガイド用レーザー光源

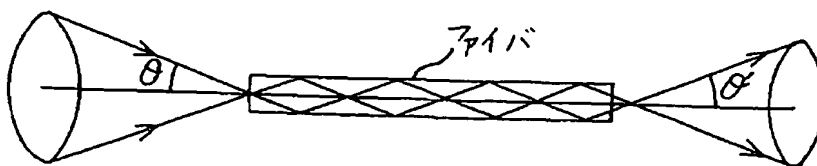
10……長焦点距離の切換集光レンズ

11……短焦点距離の切換集光レンズ

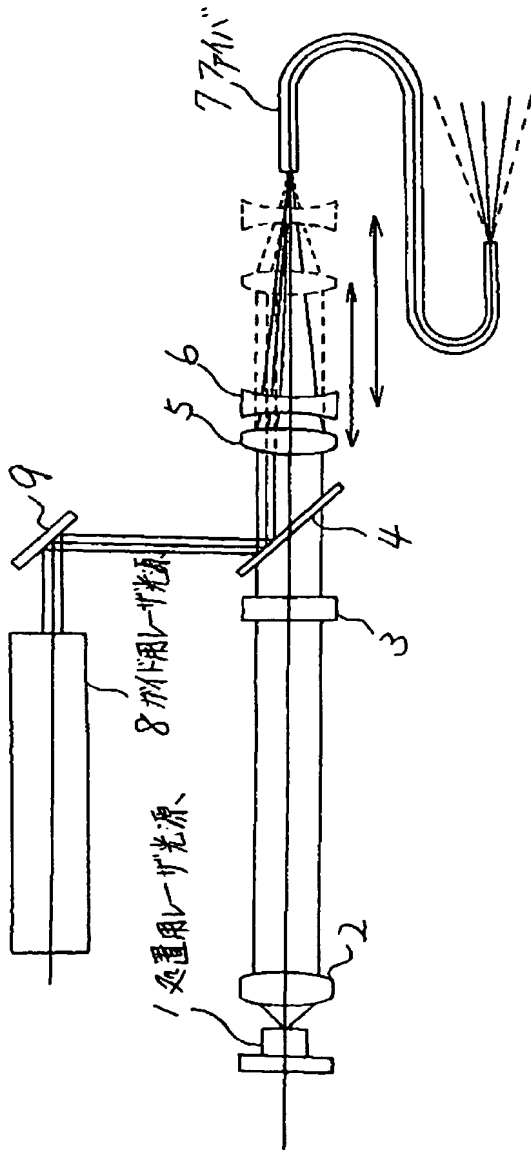
【第2図】



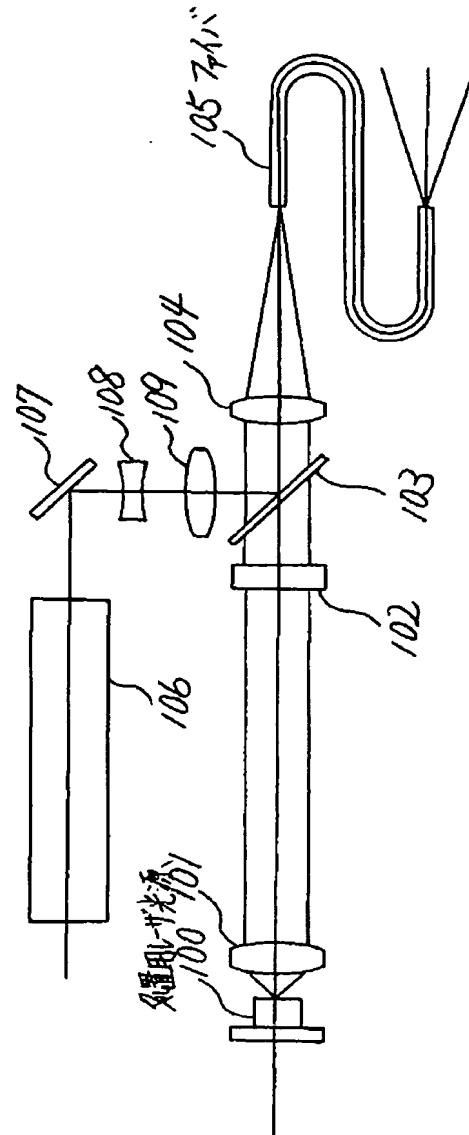
【第3図】



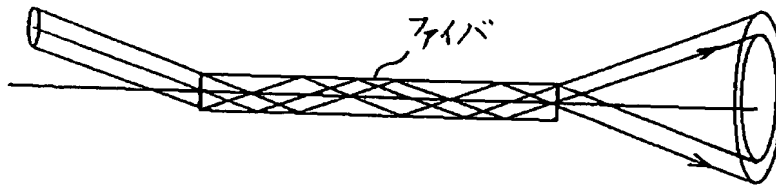
【第1図】



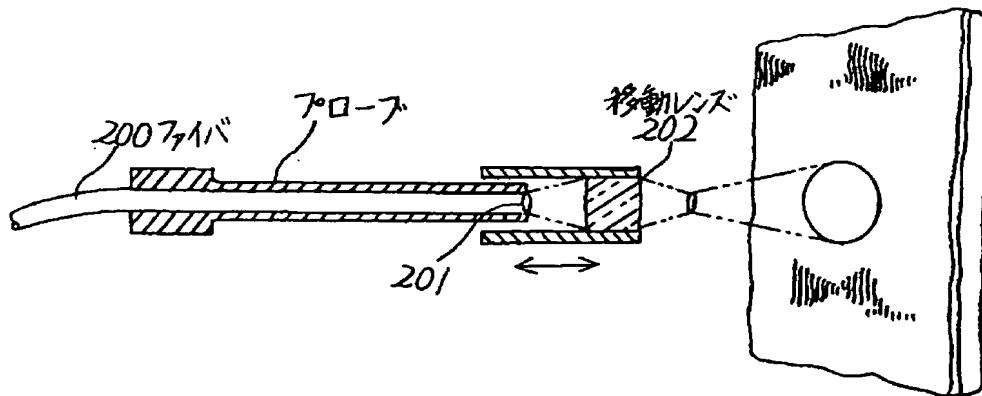
【第5図】



【第4図】



【第6図】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.